



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 02 532 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 06 K 19/077**  
H 01 L 21/58  
H 05 K 1/18

⑳ Aktenzeichen: 197 02 532.3  
㉔ Anmeldetag: 24. 1. 97  
㉕ Offenlegungstag: 26. 3. 98

DE 197 02 532 A 1

⑥⑥ Innere Priorität:

196 37 739.0 16.09.96

⑦① Anmelder:

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
angewandten Forschung e.V., 80636 München, DE

⑦④ Vertreter:

Schoppe, F., Dipl.-Ing.Univ., Pat.-Anw., 81479  
München

⑦② Erfinder:

Aschenbrenner, Rolf, Dipl.-Phys., 12055 Berlin, DE;  
Zakel, Elke, Dr.-Ing., 14612 Falkensee, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Chipkarte

- ⑤⑦ Eine Chipkarte weist einen Kartengrundkörper, einen Chip und ein flexibles Substrat auf. Der Chip und ein Teil des flexiblen Substrats sind auf einer ersten Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers derart angeordnet, daß elektrisch leitfähige Bereiche des flexiblen Substrats mit Anschlußbereichen des Chips elektrisch verbunden sind. Das flexible Substrat ist um zumindest eine Kante des Kartengrundkörpers gebogen, derart, daß ein Teil des flexiblen Substrats auf einer zweiten Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers angeordnet ist. Somit bilden die elektrisch leitfähigen Bereiche des flexiblen Substrats Anschlußkontakte auf der ersten und der zweiten Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers.

DE 197 02 532 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Chipkarte, die Anschlußkontakte auf beiden Hauptoberflächen derselben aufweist, sowie auf ein Verfahren zum Erzeugen von Anschlußkontakten auf beiden Hauptoberflächen einer Chipkarte.

Bei unter der Bezeichnung "Chipkarte" bekannten Karten handelt es sich um dünne Kunststoffkarten mit mindestens einem Chip. Diese Karten sind für den je nach Verwendungszweck notwendigen Informationsaustausch zwischen Chip und äußerer Peripherie mit einer oder mehreren Außenkontaktierungen auf ihrer Oberfläche für einen elektrischen Abgriff versehen. Der Informationsfluß läuft dabei von dem Chip, der auch gehäust sein kann, über eine Leiterplatte bzw. ein Substrat mit einer Leiterbahnstruktur zur Kartenoberfläche und über die Kartenaußenkontakte zur Peripherie.

Die fortschreitenden Entwicklungen auf den technischen Gebieten der sogenannten Plastikkarten sowie der Mikroelektronik führten zu der Integration von Siliziumchips in dünnen Kunststoffkarten. Heutzutage sind derartige Chipkarten in vielerlei Formen in den unterschiedlichsten Anwendungsgebieten anzutreffen. Beispiele für kontaktbehafte Chipkarten sind Speicherchipkarten, beispielsweise die Telefonkarte und die Krankenversicherungskarte, und Mikroprozessorchipkarten, beispielsweise die Bankkarte oder Identifikationskarten.

Der Aufbau und die Ausstattung derartiger Chipkarten mit unterschiedlichen Chips ist sehr vielfältig. Üblicherweise bestehen die Chipkarten aus einem Kartenrohling aus Kunststoff mit einer Vertiefung und einem darin eingelassenen Modul. Das Modul besteht aus einem Träger (Epoxid-Glasgewebe, laminiertes Epoxid oder Polyester) mit Leiterbahnstruktur, dem Halbleiterchip und den Außenkontakten. Die Leiterbahnstruktur besteht in den meisten Fällen nur aus den Außenkontakten. Der Chip ist relativ dazu gegenüberliegend montiert und kontaktiert.

Derartige Chipkarten erlauben einen Informationsaustausch zwischen der Peripherie, d. h. dem Lesegerät, und dem Chip über die auf der Oberfläche der Karte angebrachten Außenmetallisierungen bzw. Außenkontakte. Üblicherweise wird für die Kontaktierung meist einer der in der ISO-Norm 7816 Teil 1 festgelegten Kontakte verwendet.

Die beschriebenen Chipkarten sind jedoch nachteilig dahingehend, daß sie nur Kontakte auf einer Seite der Kartenoberfläche aufweisen. Mit der oben beschriebenen Modultechnologie und den dabei zur Anwendung kommenden einseitigen Trägern ist eine Aufteilung der Außenkontakte auf beide Kartenseiten bisher nicht praktikabel. Es existiert zwar prinzipiell die Möglichkeit, zweiseitige Außenkontaktierungen auf einer Chipkarte unter Verwendung von Mehrschichtsubstraten zu entwickeln. Jedoch ist der technische und wirtschaftliche Aufwand bei einem derartigen Aufbau für die hauptsächlich im Niedrig-Preis-Segment angesiedelten Chipkarten zu hoch.

Ausgehend von dem genannten Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Chipkarte mit Anschlußkontakten auf zwei Hauptoberflächen derselben zu schaffen, die einen einfachen Aufbau aufweist, sowie ein einfaches Verfahren zum Erzeugen von Anschlußkontakten auf zwei Hauptoberflächen einer Chipkarte zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch eine Chipkarte gemäß An-

spruch 1 und ein Verfahren gemäß Anspruch 8 gelöst.

Die vorliegende Erfindung schafft eine Chipkarte mit einem Kartengrundkörper, einem Chip und einem flexiblen Substrat, wobei der Chip und ein Teil des flexiblen Substrats auf einer ersten Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers derart angeordnet sind, daß elektrisch leitfähige Bereiche des flexiblen Substrats mit Anschlußbereichen des Chips elektrisch verbunden sind, wobei das flexible Substrat um zumindest eine Kante des Kartengrundkörpers gebogen ist, derart, daß ein Teil des flexiblen Substrats auf einer zweiten Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers angeordnet ist, und wobei die elektrisch leitfähigen Bereiche des flexiblen Substrats die Anschlußkontakte auf der ersten und der zweiten Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers definieren.

Die vorliegende Erfindung schafft ferner ein Verfahren zum Erzeugen von Anschlußkontakten auf zwei Hauptoberflächen einer Chipkarte mit den Schritten des Bereitstellens eines Kartengrundkörpers, des Aufbringens eines Teils eines flexiblen Substrats, das elektrisch leitfähige Bereiche aufweist, auf eine erste Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers, derart, daß ein Teil des flexiblen Substrats über eine Kante des Kartengrundkörpers vorsteht, und des Biegens des vorstehenden Teils des flexiblen Substrats um die Kante des Kartengrundkörpers, derart, daß ein Teil des flexiblen Substrats auf der zweiten Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers zu liegen kommt, wobei die elektrisch leitfähigen Bereiche des Substrats die Anschlußkontakte auf der ersten und der zweiten Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers definieren.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, gleichzeitig auf zwei gegenüberliegenden Oberflächen einer Chipkarte Außenkontakte zu erzeugen. Durch Außenkontakte, die auf zwei Hauptoberflächen einer Chipkarte angeordnet sind, läßt sich eine Vielzahl von Vorteilen realisieren.

Je nach Kontakt-Belegung und -Layout beinhaltet die zweiseitig kontaktbehafte Chipkarte die prinzipielle Möglichkeit zur Stapelbarkeit. Diese entsteht dadurch, daß beim Übereinanderlegen mehrerer Chipkarten die Außenanschlüsse der Oberseite der einen Karte mit denen der Unterseite einer darüber befindlichen Karte einen Kontakt bilden.

Bei Außenkontakten auf beiden Hauptoberflächen einer Chipkarte, d. h. einer zweiseitigen Kontaktbelegung der Chipkarte, kann je nach Anschluß-Layout und -Belegung die Ausrichtung der Karte in einem Lesegerät beliebig sein. Da ein Abgriff von zwei gegenüberliegenden Kartenseiten möglich ist, erhöht sich ferner die Kontaktierungssicherheit sofern dafür in einem Lesegerät entsprechende, getrennte, zweiseitige Abgriffstellen vorgesehen sind.

Die Verwendung eines einseitigen Substrats für die Erzeugung eines zweiseitigen Kontaktlayouts ist eine technisch einfache und wirtschaftlich günstige Möglichkeit zur Erzeugung eines sehr flexiblen Chipträgermoduls, wobei sich eine derartige Substratvariante gut für Mehrschichtlösungen (MCM) im Chipkartenbereich eignet.

Das Anwendungsgebiet der vorliegenden Erfindung umfaßt alle möglichen Formen von kontaktbehafte Speicherchipkarten, wie beispielsweise die sogenannte Telefonkarte, und ferner Mikroprozessorkarten, wie beispielsweise elektronische Bankkarten oder Ausweis-karten. Die vorliegende Erfindung ist dabei sowohl auf Chipkarten, deren Außenanschluß weiter zu der Kartennmitte hin angeordnet ist, als auch auf solche Chipkar-

ten, die Randanschlüsse aufweisen, anwendbar.

Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen dargelegt.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele werden nachfolgend bezugnehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1A bis 1C Querschnittansichten, die verschiedene Schritte bei der Herstellung einer erfindungsgemäßen Chipkarte darstellen; und

Fig. 2 eine Draufsicht bzw. eine Schnittansicht eines Kartengrundkörpers mit einem auf demselben angebrachten flexiblen Substrat.

In Fig. 1A ist eine Querschnittansicht eines Kartengrundkörpers 10 dargestellt. Der Kartengrundkörper 10 kann beispielsweise aus einer Vielzahl unterschiedlicher Kunststoffe bestehen, die in der Technik auf dem Gebiet der Chipkarten gut bekannt sind. Der Kartengrundkörper 10 weist bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel eine Ausnehmung 12 in einer Hauptoberfläche desselben auf. Wie in Fig. 1B dargestellt ist, wird auf die Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers 10, in der die Ausnehmung 12 gebildet ist, ein einseitiges flexibles Substrat 14 aufgebracht. Das flexible Substrat 14 weist elektrisch leitfähige Bereiche auf, die bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel durch auf eine Hauptoberfläche des flexiblen Substrats 14 aufgebrachte Metallisierungen 16 realisiert sind. Das flexible Substrat 14 wird mit nach oben ausgerichteten elektrisch leitfähigen Bereichen 16 derart auf die Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers 10 aufgebracht, daß das flexible Substrat 14 den Konturen der Hauptoberfläche folgt.

Das über den Kartengrundkörper 10 hinausstehende Ende 14' des flexiblen Substrats 14 wird nachfolgend in Richtung des Pfeils 18 nach unten gebogen, derart, daß ein Teil desselben auf der ersten Hauptoberfläche gegenüberliegenden zweiten Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers 10 zu liegen kommt. Wie in den Figuren dargestellt ist, ist die Kante 20 des Kartengrundkörpers, um die das flexible Substrat 14 gebogen wird, vorzugsweise abgerundet.

Die Haftung des flexiblen Substrats 14 auf dem Kartengrundkörper 10 wird vorzugsweise mittels eines schnell aushärtenden Klebstoffs erreicht, der vorher entweder auf den Kartengrundkörper 10 und/oder auf die Substratunterseite des flexiblen Substrats 14 aufgebracht wurde. Die Metallisierung 16 des flexiblen Substrats 14 ist derart beschaffen, daß sie beim Biegevorgang keine Beschädigung, wie z. B. Risse, Brüche oder eine Delamination in der Verformungszone, erfährt.

Bei dem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel befinden sich die Außen- oder Anschlußkontakte auf der oberen und unteren Oberfläche des verdickten Bereichs 22 des Kartengrundkörpers 10. Die Bereiche, in denen die Außenkontakte auf beiden Hauptoberflächen des Kartengrundkörpers 10 gebildet sind, bilden vorzugsweise jeweils auf beiden Seiten der Karte die höchste Stelle der Oberfläche.

Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel werden nachfolgend auf das flexible Substrat 14 ein oder mehrere Chips innerhalb der Ausnehmung 12 derart aufgebracht, daß Kontaktbereiche, d. h. Anschlußflächen, der Chips elektrisch mit den Metallisierungen 16 auf dem flexiblen Chip verbunden sind. Der oder die Chips 24 werden beispielsweise an das flexible Substrat 14 gebondet. Um eine möglichst geringe Kartendicke zu ermöglichen, ist es bevorzugt, Verfahren der Nacktchipverarbeitung zu verwenden.

Wie in Fig. 1C, die die fertige Chipkarte zeigt, darge-

stellt ist, kann nachfolgend ein Deckel 26 aufgebracht werden, um die strukturellen Unebenheiten der Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers 10 auszugleichen und ferner den oder die Chips 24 zu häusen. Die Form des Deckels ist in nicht-aufgebrachter Form in gestrichelten Linien bei 26' dargestellt. Der Deckel weist eine Ausnehmung 28 zur Aufnahme des Chips 24 auf. Statt eines derartigen Deckels, der auch als Kartengegenstück bezeichnet werden kann, kann die erfindungsgemäße Karte auch durch Umspritzen oder Auflaminieren endbehandelt werden, so daß in jedem Fall die gewünschte Dicke und Form der Karte erreicht wird und der Chip 24 geschützt ist. Die Bereiche des flexiblen Substrats auf dem verdickten Bereich 22 des Kartengrundkörpers 10 bleiben weiterhin freiliegend und bilden nach Fertigstellung die Außenkontakte der Karte, wobei dieselben mindestens auf der Höhe der Kartenoberfläche oder darüber liegen.

Wie ferner am besten in Fig. 1A zu sehen ist, weist bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Kartengrundkörper in der zweiten Hauptoberfläche, d. h. der unteren Hauptoberfläche, desselben eine Nut 30 auf. Der Teil 14' des flexiblen Substrats 14 weicht nach dem Umbiegen desselben exakt bis in die Nut 30. Dadurch kann gewährleistet werden, daß der umgebogene Teil 14' des flexiblen Substrats fest mit dem Kartengrundkörper 10 verbunden bleibt.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht und eine Schnittansicht entlang der Linie A-A zur Veranschaulichung der erfindungsgemäßen Chipkarte. In Fig. 2 sind einzelne Anschlußleitungen 16a bis 16d der Metallisierung 16 dargestellt. Diese Anschlußleitungen 16a bis 16d enden in Anschlußflächen 32, die zur Kontaktierung der Metallisierung mit Anschlußbereichen des Chips, in Fig. 2 nicht dargestellt, dienen.

#### Patentansprüche

1. Chipkarte mit einem Kartengrundkörper (10), einem Chip (24) und einem flexiblen Substrat (14), wobei der Chip (24) und ein Teil des flexiblen Substrats (14) auf einer ersten Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers (10) derart angeordnet sind, daß elektrisch leitfähige Bereiche (16) des flexiblen Substrats (14) mit Anschlußbereichen des Chips (24) elektrisch verbunden sind, wobei das flexible Substrat (14) um zumindest eine Kante (20) des Kartengrundkörpers (10) gebogen ist, derart, daß ein Teil des flexiblen Substrats (14') auf einer zweiten Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers (10) angeordnet ist, und wobei die elektrisch leitfähigen Bereiche (16) des flexiblen Substrats (14) Anschlußkontakte auf der ersten und der zweiten Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers (10) definieren.
2. Chipkarte gemäß Anspruch 1, bei der in der ersten Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers (10) eine Ausnehmung (12) gebildet ist, in der der Chip (24) angebracht ist.
3. Chipkarte gemäß Anspruch 1 oder 2, bei der das flexible Substrat (14) durch einen schnell aushärtenden Klebstoff an dem Kartengrundkörper (10) angebracht ist.
4. Chipkarte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der der Kartengrundkörper (10) derart ausgebildet ist, daß die Anschlußkontakte zumindest im Bereich einer maximalen Beabstandung der zwei Hauptoberflächen angeordnet sind.
5. Chipkarte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4,

die ferner zumindest einen weiteren Chip aufweist, der auf der ersten Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers (10) angeordnet und mit elektrisch leitfähigen Bereichen des flexiblen Substrats (14) elektrisch leitend verbunden ist.

5

6. Chipkarte gemäß Anspruch 2, die ferner eine Abdeckung (26) zum Häusen des Chips (24) aufweist, die auf die erste Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers aufgebracht ist, wobei die Anschlußkontakte exponiert bleiben.

10

7. Chipkarte gemäß Anspruch 6, bei der die Abdeckung (26) strukturelle Unterschiede der Dicke des Kartengrundkörpers (10) ausgleicht und eine im wesentlichen glatte Kartenoberfläche liefert.

8. Chipkarte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der die Kante (20), um die das flexible Substrat (14) gebogen ist, abgerundet ist.

9. Verfahren zum Erzeugen von Anschlußkontakten auf zwei Hauptoberflächen einer Chipkarte mit folgenden Schritten:

20

Bereitstellen eines Kartengrundkörpers (10);

Aufbringen eines Teils eines flexiblen Substrats (14), das elektrisch leitfähige Bereiche (16) aufweist, auf eine erste Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers (10) derart, daß ein Teil (14') des flexiblen Substrats (14) über eine Kante (20) des Kartengrundkörpers (10) vorsteht; und

25

Biegen des vorstehenden Teils (14') des flexiblen Substrats (14) um die Kante (20) des Kartengrundkörpers (10), derart, daß ein Teil des flexiblen Substrats (14) auf der zweiten Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers (10) zu liegen kommt, wobei die elektrisch leitfähigen Bereiche (16) des Substrats (14) die Anschlußkontakte auf der ersten und der zweiten Hauptoberfläche des Kartengrundkörpers (10) definieren.

30

35

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

40

45

50

55

60

65

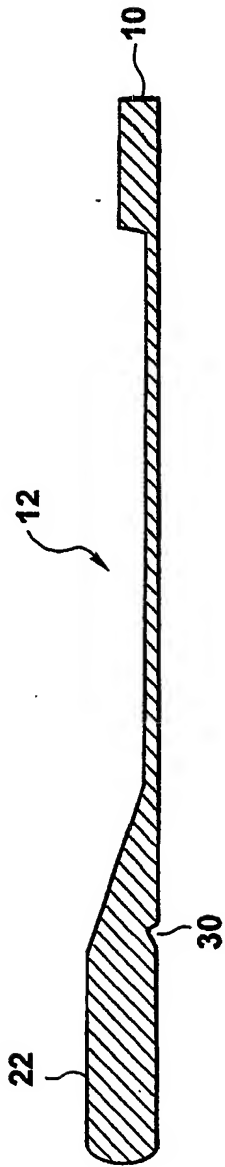


FIG. 1A

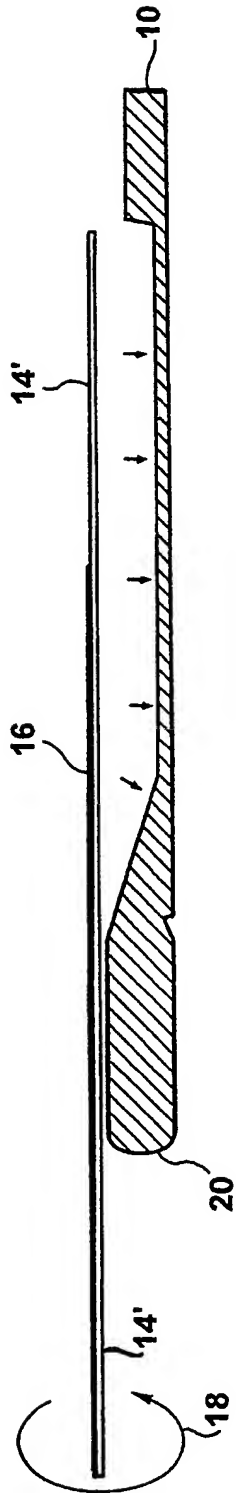


FIG. 1B

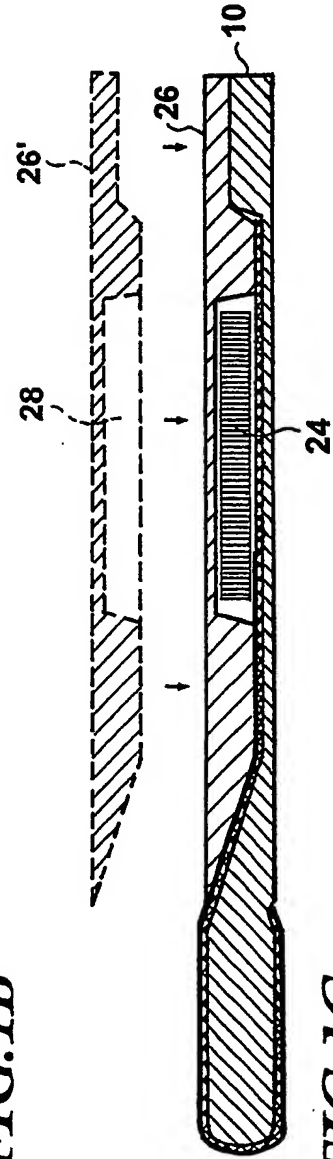


FIG. 1C

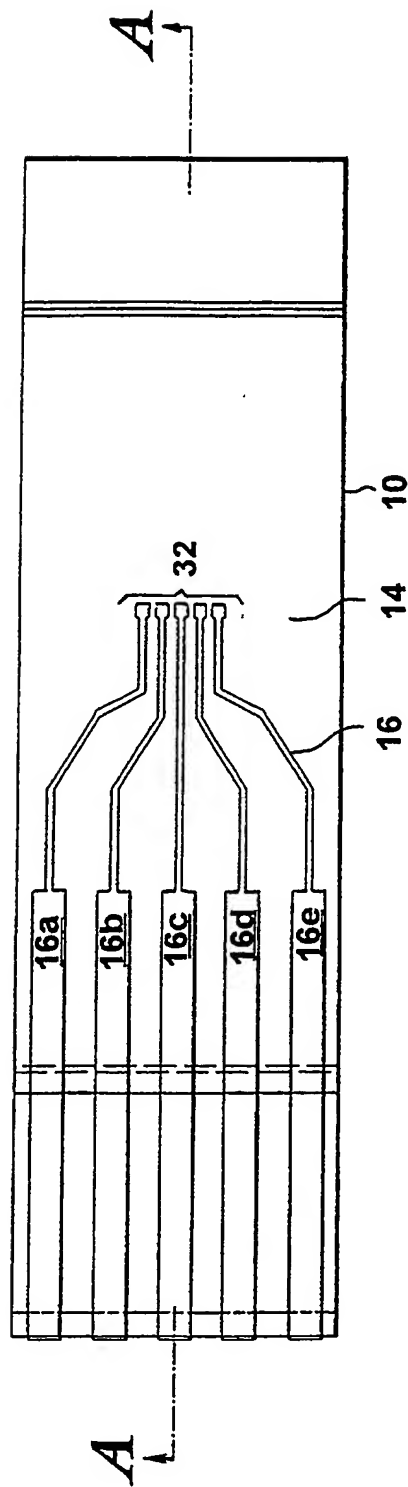
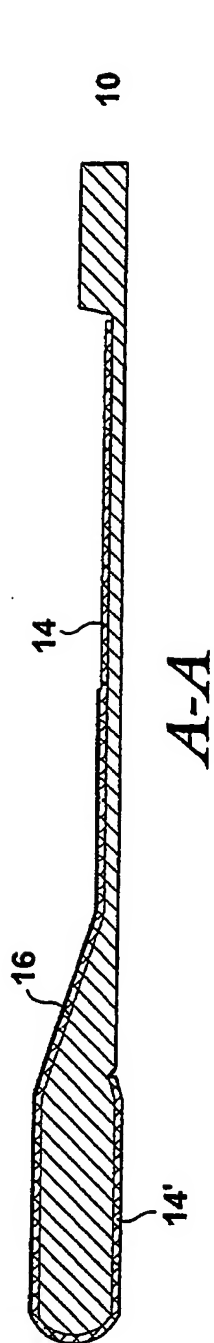


FIG.2